

<p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>4</sup> : B61D 17/04, B61F 3/16 B61C 17/04, 9/52, B61D 13/00 B61F 3/12, 5/44</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 05873</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Oktober 1987 (08.10.87)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH87/00034</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1987 (17.03.87)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: 1193/86-1 1193/86-1</p> <p>(32) Prioritätsdaten: 25. März 1986 (25.03.86) 10. Juni 1986 (10.06.86)</p> <p>(33) Prioritätsland: CH</p> <p>(71) Anmelder: SIG SCHWEIZERISCHE INDUSTRIE- GESELLSCHAFT [CH/CH]; CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).</p> <p>(72) Erfinder: HARSY, Gabor ; Rheingoldstrasse 2, CH- 8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).</p> <p>(74) Anwalt: DR. TROESCH AG; Walchestrasse 19, Post- fach 290, CH-8035 Zürich (CH).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE, DE (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Pa- tent), GB (europäisches Patent), HU, IT (europäi- sches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (eu- ropäisches Patent), SE (europäisches Patent).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelas- senen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls An- derungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: VEHICLE, ESPECIALLY A RAIL VEHICLE

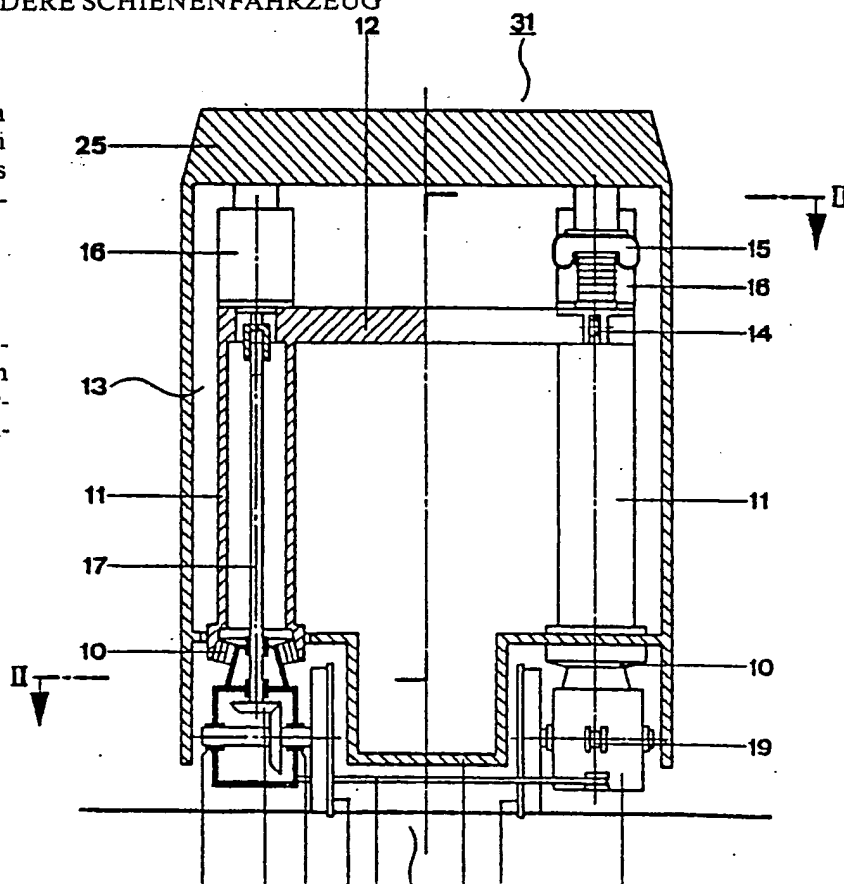
(54) Bezeichnung: FAHRZEUG, INSBESONDERE SCHIENENFAHRZEUG

## (57) Abstract

A vehicle, especially a rail vehicle, with a low floor throughout (Fig. 1; 21) and with driven single-wheel propulsion mechanisms (Fig. 2; 7) and/or non-driven single-wheel running mechanisms.

## (57) Zusammenfassung

Fahrzeug, insbesondere Schienenfahr-  
zeug, mit durchgehend niederem Fussboden  
(Fig. 1; 21) und angetriebenen Einzelradfahr-  
werken (Fig. 2; 7) und/oder antriebslosen Ein-  
zelradlaufwerken.



Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, mit durchgehend niederem Fahrzeugboden und angetriebenen Einzelradfahrwerken und/oder antriebslosen Einzelradlaufwerken.

Bequeme Einstiegsverhältnisse, möglichst ohne Stufen und ein damit verbundener niederer Fahrzeugboden, welcher sich ebenfalls stufenlos über die ganze Fahrzeuglänge erstrecken sollte, sind zwei ständige Forderungen an die Komfortmerkmale heutiger Schienenfahrzeuge aus der Sicht der Benützer.

Als ein weiteres wesentliches Merkmal ist aus der Sicht des Betreibers das ruhige Laufverhalten eines Schienenfahrzeuges relevant, wobei dieses eng einhergeht mit dem Verschleiss der Rad/Schiene-Paarung. Insbesondere bei Kurven macht sich Verschleiss in Form des als störend empfundenen Kurvenquietschens bemerkbar.

Als Alternative hierzu ist in der DE-OS 34 27 723 ein Drehgestell mit lenkbaren Einzelrädern offenbart, welche paarweise auf einer starren, durchgehenden Achswelle gelagert sind und sich im Radaufstandspunkt um ihre Vertikalachse schwenken lassen. Der eigentliche Steuerungsvorgang wird hierbei von Stellgliedern übernommen, die ihren Impuls von einem im Fahrzeug installierten Zentralcomputer erhalten.

Bei dieser Lösung wird der erhöhte mechanische Aufwand für die lenkbare Lagerung der Einzelräder gefolgt von einem weiteren Aufwand, nämlich demjenigen für die bahntaugliche Ausführung der Steuerung der Einzelräder.

Die Frage, in wieweit mit dieser Ausführung, die einzig der Lärminderung und Verschleissreduktion bei Kurvenfahrt dient, auch eine Verbesserung des Einstiegscomforts im eingangs erwähnten Sinne realisiert werden kann, ist nicht Gegenstand der Anmeldung.

Als Alternative hierzu ist in der DE-OS 34 27 723 ein Drehgestell mit lenkbaren Einzelrädern offenbart, welche paarweise auf einer starren, durchgehenden Achswelle gelagert sind und sich im Radaufstandspunkt um ihre Vertikalachse schwenken lassen. Der eigentliche Steuerungsvorgang wird hierbei von Stellgliedern übernommen, die ihren Impuls von einem im Fahrzeug installierten Zentralcomputer erhalten.

Bei dieser Lösung wird der erhöhte mechanische Aufwand für die lenkbare Lagerung der Einzelräder gefolgt von einem weiteren Aufwand, nämlich demjenigen für die bahntaugliche Ausführung der Steuerung der Einzelräder.

Die Frage, in wieweit mit dieser Ausführung, die einzig der Lärminderung und Verschleissreduktion bei Kurvenfahrt dient, auch eine Verbesserung des Einstiegskomforts im eingangs erwähnten Sinne realisiert werden kann, ist nicht Gegenstand der Anmeldung.

- 4 -

b) unter Verwendung von Einachslaufwerken

Es sind weiter Fahrzeuge bekannt, die auf Drehgestelle herkömmlicher Bauart verzichten und deren Fahrzeugaufbauten sich gemäss DE-OS 25 12 008 auf einachsigen Laufwerken abstützen.

Die gezeigte Lösung verfügt im Laufwerksbereich über eine Fussbodenhöhe, dessen Niveau unterhalb des Raddurchmessers liegt.

Erreicht wird diese Absenkung des Fahrzeugbodens durch das als Achs-Ersatz dienende, speziell ausgebildete Joch, in welchem die beiden Einzelräder gelagert sind. Ausserdem dient das Joch zur Aufnahme der hochliegenden Fahrzeugfederung.

Im vorliegenden Fall wird mit den genannten Mitteln die Aufgabe gelöst, ein Aufhängesystem für eine Fahrzeug-Querneigeeinrichtung zu schaffen, deren Drehpol weit über dem Fahrzeugschwerpunkt angeordnet ist.

Einzelrad-Laufwerke mit unabhängig voneinander, auf getrennten Radachsen rotierenden Rädern, die zum Zwecke einer idealen Radialeinstellung bei Kurvenfahrt horizontal schwenkbar sind, werden in der EP O 135 877 und DE-OS 34 09 103 gezeigt, wobei auch eine Doppelanordnung dieser Losrad-Laufwerke gemäss DE-OS 33 42 968 bekannt ist.

Obwohl sich vom System her mit den gezeigten Lösungen die Richtkräfte bei Kurvenfahrt und damit der Verschleiss und die Geräuschentwicklung an der Rad/Schiene-Paarung erheblich reduzieren lassen, besteht das nicht unerhebliche Problem des Kippmomentes der Losrad-Lagerung auf seiner kleinen Basis.

Die vorliegende Erfindung bezweckt daher die Schaffung von Fahr- und Laufwerken weitgehendst identischer Bauart, welche für ein Schienenfahrzeug ausser bequemen Einstiegsverhältnissen auch einen extrem niederen Fahrzeugboden über die ganze Fahrzeuglänge gestatten, und die darüber hinaus einem guten Geradeauslauf, sowie ein ausgeprägt gutes Kurvenlauf- und Verschleissverhalten besitzen. Dies wird erreicht durch ein Fahrzeug mit Portalfahrwerk gemäss einem der Ansprüche.

Diese Lösung bedient sich vorzugsweise aussengelagerter Einzelräder, die auf einer grossen Basis durch die nach oben hin verlegte Federung geführt werden und die mit dem gezeigten Antrieb versehen werden können. Die so entstehenden Portalfahrwerke können angetriebene Einzelradfahrwerke und/oder antriebslose Einzelradlaufwerke weitgehendst identischer Bauart besitzen und erlauben in Verbindung mit ihrer Trag- und Versorgungseinheit den Aufbau eines Schienenfahrzeuges mit einem extrem niederen Fahrzeugboden, welcher in Längsrichtung durchgehend ist und ein Niveau unterhalb der Radmittelpunkte aufweist.

Diese Lösung eines Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeugs mit durchgehend niederem Fahrzeugboden und portalartigen, angetriebenen Einzelradfahrwerken und/oder antriebslosen Einzelradlaufwerken wird beispielsweise anhand der folgenden Figuren erläutert.

Es zeigen :

- Fig. 1 ein Schienenfahrzeug in modularer Bauweise mit Portalfahrwerk
- Fig. 2 einen Schnitt nach Schnittlinie I-I der Fig. 1
- Fig. 3 die Draufsicht auf ein Portalfahrwerk gemäss Schnittlinie II-II in Figur 2
- Fig. 4 ein Einzelradfahrwerk gemäss Figur 2 (links angetrieben /rechts antriebslos), mit horizontal liegendem Antriebsmotor, ohne Primärstufe
- Fig. 5 eine Draufsicht auf ein Einzelradfahrwerk mit selbstgeregelten Einzelrädern, in Prinzipdarstellung.
- Fig. 6 eine Draufsicht auf ein Einzelradfahrwerk mit wagenkastenseitiger Zwangssteuerung, in Prinzipdarstellung
- Fig. 7 eine Draufsicht auf ein Einzelradfahrwerk in Doppelanordnung, in Prinzipdarstellung
- Fig. 8 eine Draufsicht auf ein Einzelradfahrwerk in Doppelanordnung mit wagenkastenseitiger Zwangssteuerung, in Prinzipdarstellung
- Fig. 9 ein Portalfahrwerk eines Schienenfahrzeugs gemäss Figur 1 ohne Fahrgast-Nutzlastzelle

- 7 -

Ein in Figur 1 gezeigtes Schienenfahrzeug besteht im Wesentlichen aus einem Portalfahrwerk 6 mit einer darunter hängenden containerartigen Fahrgastzelle 1 oder Nutzlastzelle 1'. Das Portalfahrwerk 6 seinerseits besteht aus zwei angetriebenen Einzelradfahrwerken 2 oder aus zwei antriebslosen Einzelradlaufwerken 2' oder aus je einem angetriebenen Einzelradfahrwerk 2 und einem antriebslosen Einzelradlaufwerk 2' die in ihrem oberen Bereich mit einer Trag- und Versorgungseinheit 3 verbunden sind und als Ganzes eine in sich tragende und verfahrbare Einheit bilden. Ein so aufgebautes Schienenfahrzeug weist einen extrem niederen Fahrzeugboden 21 auf, der sich über die ganze Fahrzeuglänge erstreckt. Er liegt auf einem Niveau unterhalb der Radmittelpunkte und ist im Bereich der angetriebenen Einzelradfahrwerke 2 und der antriebslosen Einzelradlaufwerke 2' trogförmig zwischen deren Rädern 7 hindurchgeführt. Die Trag- und Versorgungseinheit 3 des Portalfahrwerkes 6 dient zur Aufnahme sämtlicher Betriebsmittel, wie Antriebsanlage, Kühler, Strom- und Druckluftaggregate, Rad-Steuereinheiten, Wasseraufbereitung etc. An beide Enden des Portalfahrwerks 6 können zusätzlich je eine Endeinheit 4 vorgesehen werden, die wahlweise Einstieg, Führerstand, WC oder Telefonkabine umfassen. Die Endeinheiten 4 können stirnseitig ihrerseits mit je einer Uebergangseinrichtung 5 als verbindendes Element zum nächsten Fahrzeug hin ausgestattet werden.



Die Figuren 2 und 3 zeigen den Aufbau eines Portalfahrwerks 6 des erfindungsgemässen Schienenfahrzeugs im Bereich ihrer angetriebenen Einzelradfahrwerke 2 und antriebslosen Einzelradlaufwerke 2'. Eine Aussenlagerung 8,8' eines jeden Einzelrades 7 ist bei einem angetriebenen Einzelradfahrwerk 2 kombiniert mit einem Winkelgetriebe 9. Auf dem Winkelgetriebe 9 stützt sich über eine Primärfederung 10 ein Portalrahmen 13 mit seinen vertikalen Stützen 11 und einem horizontalen Joch 12 ab. Oberhalb vom Joch 12 befinden sich die beiden, als Sekundärfederung 15 ausgeführten Abstützstellen des Fahrzeugkastens 25. In Fahrzeuginnenrichtung ist das Joch 12 über zwei Längslenker 14 am Fahrzeugkasten 25 angelenkt. Pro Einzelrad 7 ist in der angetriebenen Version ein Antriebsmotor 16 vertikal auf dem Portalrahmen 13 angeordnet.

Eine Abtriebswelle 17 des Antriebsmotors 16 befindet sich innerhalb der Stütze 11 und wird durch die Primärfederung 10 hindurchgeführt und mit dem Ritzel des Winkelgetriebes 9 verbunden, wobei ein axialer Längenausgleich für Federungswege vorgesehen ist. Das Winkelgetriebe 9 ist über beidseits am Einzelrad 7 vorbeiführender Spurstangen 18 mit dem Winkelgetriebe 9' der gegenüberliegenden Seite verbunden. Ausserdem ist jedes Winkelgetriebe 9 und 9' über einen weiteren Lenkhebel 19 in Längsrichtung am Fahrzeugkasten 25 angelenkt.

Figur 4 zeigt als weitere Ausbildungsform unter Verzicht der Primärfederung in der linken Bildhälfte ein angetriebenes Einzelradfahrwerk mit einem horizontal im Dachbereich des Fahrzeugkastens 25 angeordneten Antriebsmotor 16', der über je ein oberhalb der Sekundärfederung 15 angeordnetes, weiteres Winkelgetriebe 20, 20' beidseits die durch die Sekundärfederung 15 hindurchgeführte Antriebswelle 17 antreibt. Die Antriebswelle 17 liegt innerhalb der vertikalen Stütze 11 und besitzt einen achsialen Längenausgleich für Federwege. Es ist auch denkbar, einen Antriebsmotor 16' im Dachbereich in Fahrzeuginnenrichtung anzuordnen und den Antrieb beider Einzelräder über ein Differential auszuführen. In der rechten Bildhälfte ist ein antriebsloses Einzelradlaufwerk weitgehendst identischer Bauart dargestellt. In beiden Fällen erfolgt auch hier die Spurführung der Einzelräder 7 durch die Querverbindung mit zwei Spurstangen 18 untereinander und durch je einen, mit dem Fahrzeugkasten 25 verbundenen Lenkhebel 19.

Figur 5 zeigt nochmals in schematischer Darstellung in Draufsicht die Anlenkung der beiden Einzelräder 7 mittels den beiden Spurstangen 18 untereinander und den beiden Lenkhebeln 19 als Verbindung zum Fahrzeugkasten 25. Deutlich erkennbar auch in dieser Darstellung ist der zwischen den Einzelrädern 7 trogförmig hindurchgeführte Fahrzeugboden 21.

Figur 6 zeigt die kastenseitige Zwangssteuerung eines angetriebenen Einzelradfahrwerks 2 oder eines antriebslosen Einzelradlaufwerks 2' am Beispiel eines mehrteiligen, Gelenkfahrzeuges. Zwei Fahrzeugteile 23 und 23' sind über je ein Gelenk 26, 26' unter Zwischenschaltung eines Fahrzeugteils 24 miteinander verbunden. Ein angetriebenes Einzelradfahrwerk 2 oder ein antriebsloses Einzelradlaufwerk 2', dessen beide Einzelräder 7 in einem gemeinsamen Spurhalter 22 gefasst sind, befindet sich unter dem Fahrzeugteil 24 und ist mit diesem über beidseits angeordnete Lenkhebel 19 verbunden. Durch ein beidseits an den Fahrzeugteilen 23, 23' und 24 angeordnetes Lenker-Hebel-System 27 mit Festpunkt 28 am Fahrzeugteil 24 wird die Lenkgeometrie der Fahrzeugteile 23 und 23' auf das angetriebene Einzelradfahrwerk 2 oder antriebslose Einzelradlaufwerk 2' übertragen, so dass dieses bei Kurvenfahrt eine radiale Einstellung auf den Kurvenmittelpunkt hin einnimmt.

Eine kastenseitige Zwangssteuerung eines angetriebenen Einzelradfahrwerks 2 oder eines antriebslosen Einzelradlaufwerks 2' bei der Verwendung unter einem Gelenkfahrzeug, welches nur die Fahrzeugteile 23 und 24 aufweist und bei dem diese durch ein Gelenk 26 miteinander verbunden sind, ist ebenfalls denkbar. In diesem Fall wird das Lenker-Hebel-System 27 beidseits an den Fahrzeugteilen 23 und 24 mit Festpunkt 28 am angetriebenen Einzelradfahrwerk 2 bzw. antriebslosen Einzelradlaufwerk 2' angeordnet.

Mit dem vorgenannten Fahrzeugaufbau lässt sich durch die Verwendung eines Portalfahrwerks mit angetriebenen Einzelradfahrwerken und/oder antriebslosen Einzelradlaufwerken weitgehendst identischer Bauart ein für alle gängigen Fahrzeugkonfigurationen eines, durch Gelenke miteinander verbundenen, aus mehreren Fahrzeugteilen bestehendes Schienenfahrzeug verwirklichen. Ausser bequemen Einstiegsverhältnissen und einem extrem niederen, durchgehenden Fahrzeugboden weisen diese Schienenfahrzeuge mit den im kennzeichnenden Teil genannten Mitteln einen guten Geradeauslauf, sowie ein ausgeprägt gutes Kurvenlauf- und Verschleissverhalten auf.

Eine ausschliessliche Verwendung von angetriebenen Einzelradfahrwerken an einem derartigen Portalfahrwerk, kommt einem Schienenfahrzeug mit Allachsenantrieb gleich und verleiht dem Fahrzeug ein hohes Beschleunigungsvermögen.

Ein solches Fahrzeug verdankt seine Geräuscharmheit nicht nur der radialen Einstellbarkeit seiner Räder bei Kurvenfahrt, sondern auch die nach oben verlegte Anordnung von Motor und sonstigen Lärmerzeugen in die Trag- und Versorgungseinheit begünstigt eine Schallabstrahlung nach oben.

Durch die Konzentration von Antrieb und Apparaturen in der Trag- und Versorgungseinheit, dem sonstigen Dachbereich eines Fahrzeugs, entsteht bei der Verwendung von Portalfahrwerken eine Verlagerung des Fahrzeugschwerpunktes nach oben, welche durch die hochliegende Anordnung der Sekundärfederung wieder kompensiert wird.

- 12 -

Hierdurch wird die Lenkgeometrie der Fahrzeugteile 23 und 23' auf die Doppelanordnung der angetriebenen Einzelradfahrwerke 2 oder die Doppelanordnung der antriebslosen Einzelradlaufwerke 2' übertragen, sodass diese bei Kurvenfahrt eine radiale Einstellung auf den Kurvenmittelpunkt hin einnehmen.

Figur 9 zeigt ein Portalfahrwerk 6 eines Schienenfahrzeugs gemäss Figur 1, ohne Fahrgast- bzw. Nutzlastzelle. Dieses, im wesentlichen aus zwei angetriebenen Einzelradfahrwerken 2 oder aus zwei antriebslosen Einzelradlaufwerken 2', oder aus je einem angetriebenen Einzelradfahrwerk 2 und einem antriebslosen Einzelradfahrwerk 2' in Verbindung mit einer Trag- und Versorgungseinheit 3 bestehende Portalfahrwerk 6 bildet eine in sich tragende und verfahrbare Einheit zur Aufnahme einer containerartigen Fahrgastzelle 1 oder Nutzlastzelle 1'.

Derartige Portalfahrwerke erlauben den Aufbau eines Schienenfahrzeuges mit extrem niederen Fahrzeugboden über die ganze Fahrzeuglänge, indem zwei angetriebene Einzelradfahrwerke oder zwei antriebslose Einzelradlaufwerke, oder ein angetriebenes Einzelradfahrwerk und ein antriebsloses Einzelradlaufwerk mittels einer Trag- und Versorgungseinheit zusammen ein Portalfahrwerk bilden können, welches eine im Wesentlichen containerartige Fahrgast- oder Nutzlastzelle aufzunehmen in der Lage ist und bei dem sich der extrem niedere Fahrzeugboden auch im Bereich der portalartigen, angetriebenen Einzelradfahrwerke und antriebslosen Einzelradlaufwerke trogförmig zwischen deren Rädern fortsetzt.

Die Trag- und Versorgungseinheit eines Portalfahrwerks dient zur Aufnahme sämtlicher Betriebsmittel, wie Antriebsanlage, Kühler, Strom- und Druckluftaggregate, Rad-Steuereinheiten, Wasseraufbereitung etc. An beiden Enden des Portalfahrwerks können zusätzliche Endeinheiten vorgesehen werden, die ebenfalls einen extrem niederen Fahrzeugboden aufweisen und wahlweise Einstieg, Führerstand, WC oder Telefonkabine umfassen und die ihrerseits stirnseitig mit einer Uebergangseinrichtung als verbindendes Element zum nächsten Fahrzeug hin ausgestattet werden können.

Mit dem vorgenannten Fahrzeugaufbau lässt sich durch die Verwendung eines Portalfahrwerks mit angetriebenen Einzelradfahrwerken und/oder antriebslosen Einzelradlaufwerken weitgehendst identischer Bauart ein für alle gängigen Fahrzeugkonfigurationen eines, durch Gelenke miteinander verbundenen, aus mehreren Fahrzeugteilen bestehendes Schienenfahrzeug verwirklichen. Ausser bequemen Einstiegsverhältnissen und einem extrem niederen, durchgehenden Fahrzeugboden weisen diese Schienenfahrzeuge mit den im kennzeichnenden Teil genannten Mitteln einen guten Geradeauslauf, sowie ein ausgeprägt gutes Kurvenlauf- und Verschleissverhalten auf.

Eine ausschliessliche Verwendung von angetriebenen Einzelradfahrwerken an einem derartigen Portalfahrwerk, kommt einem Schienenfahrzeug mit Allachsenantrieb gleich und verleiht dem Fahrzeug ein hohes Beschleunigungsvermögen.

Ein solches Fahrzeug verdankt seine Geräuscharmheit nicht nur der radialen Einstellbarkeit seiner Räder bei Kurvenfahrt, sondern auch die nach oben verlegte Anordnung von Motor und sonstigen Lärmerzeugen in die Trag- und Versorgungseinheit begünstigt eine Schallabstrahlung nach oben.

Durch die Konzentration von Antrieb und Apparaturen in der Trag- und Versorgungseinheit, dem sonstigen Dachbereich eines Fahrzeugs, entsteht bei der Verwendung von Portalfahrwerken eine Verlagerung des Fahrzeugschwerpunktes nach oben, welche durch die hochliegende Anordnung der Sekundärfederung wieder kompensiert wird.

Der extrem niedere Fahrzeugboden, welcher ein Niveau unterhalb der Radmittelpunkte aufweist und der im Bereich der angetriebenen Einzelradfahrwerke, sowie der antriebslosen Einzelradlaufwerke trogförmig fortgeführt ist, erstreckt sich über die gesamte Fahrzeuglänge, macht Einstiegstreppen überflüssig und ergibt somit einen glatten Fahrzeugunterboden, was sich günstig auf den Luftwiderstand und die Wintersicherheit des Fahrzeugs auswirkt.

Die erfindungsgemässe Lösung lässt hohe Kurvengeschwindigkeiten zu und ist daher bestens geeignet für die Kombination mit einer aktiven oder passiven Querneigung der Fahrzeugkästen.

Eine Anwendung des gezeigten Fahrzeugaufbaus ist auch für Doppelstockfahrzeuge aus Profilgründen denkbar günstig.

Für bewirtschaftete Züge ist das Zirkulieren von fahrbaren Verkaufswagen im Zug dank des durchgehend ebenen Fahrzeugbodens problemlos.

Die beschriebene Lösung lässt sich überdies bei jeder Spurweite, für Vollbahn- und Nahverkehrsfahrzeuge anwenden, und eignet sich insbesondere auch für einen Spurwechselbetrieb.

Für diesen Fall ist der erwähnte Spurhalter eines angetriebenen Einzelradfahrwerks oder eines antriebslosen Einzelradlaufwerks veränderbar ausgeführt und somit in der Lage, sich den verschiedenen Spurweiten anzupassen.

Hierdurch werden beim Durchfahren einer Spurwechselanlage (= die Stelle, an der die Gleise so verlegt sind, dass sie nahtlos von einer Spurweite auf eine andere übergehen) der Spurhalter entsprechend automatisch verstellt und verriegelt, und die Einzelräder durch einen hochliegenden Drehpunkt, beispielsweise im Bereich der Sekundärfederung, in eine Sturzlage gebracht.

Die Sturzlage der Einzelräder kann sowohl nach innen oder aussen hin gerichtet sein, wobei die Veränderung des Radsturzes auch gewollt durch eine entsprechende Ausbildung des Winkelgetriebes auslösbar ist.

Patentansprüche:

1. Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses einen Fahrzeugboden aufweist, der durchgehend unter dem Zenith des grössten spurgebundenen Rades liegt, insbesondere unter dem Zenith des kleinsten spurgebundenen Rades, z.B. unterhalb der Drehachse des Rades.  
5
2. Fahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der tieferliegende Fahrzeugboden im Bereich der Räder eines Fahr- oder Laufwerkes mit einer Breite hindurchgeführt ist, die geringer ist, als der Abstand zweier sich gegenüberliegender Radkränze, insbesondere aber annähernd gleich diesem Abstand.  
10 15
3. Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es einen aus mehreren Elementen bestehenden modularen Aufbau aufweist.  
20
4. Fahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens je eine  
25 - Trag- und Versorgungseinheit zur Aufnahme der Betriebsmittel, wie Rad-Steuerungseinheiten, Strom- und Druckluftaggregate, Wasseraufbereitung, Antriebsanlage, Kühler etc.,



- Endeinheit, z.B. für Einstieg, mit Führerstand, WC, Telefonkabine etc.,
- angetriebenes Fahrwerk/antriebsloses Laufwerk,
- containerartige Fahrgast- oder Nutzlastzelle,

5

wobei diese Elemente, z.B. auswechselbar, miteinander verbunden sind.

10

5. Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmaschine, z.B. ein zentraler Motor mit/ohne Differential, oder zwei synchronisierte Einzelmaschinen, die beiden Räder eines Fahrwerks antreibt, wobei die Maschine, z.B. Elektromotor oder Verbrennungsmaschine, im Dachbereich des Fahrzeuges angeordnet ist und die beiden Räder, insbesondere einzeln aussengelagert, über Wellen, speziell vertikal angeordnete, insbesondere über Winkelgetriebe mit dem Antrieb verbunden sind.

15

20

6. Fahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Räder von Fahr- und/oder Laufwerken lenkbar angeordnet sind, z.B. über Längslenker wagenkastenseitig gesteuert sind, oder über ein Hebelsystem selbstgeregelt sind oder über im Fahrzeugtrag- und Versorgungsteil befindliche Rad-Steuereinheiten radial einstellbar sind.

25

- 17 -

7. Fahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, gekennzeichnet durch portalartige Fahrwerke und/oder Laufwerke, die zusammen mit der Trag- und Versorgungseinheit den tragenden Bestandteil zur Aufnahme einer Fahrgast- oder Nutzlastzelle bilden.

8. Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein aus mehreren Fahrzeugen oder Fahrzeugteilen bestehender Zug einen von vorne bis hinten treppenlosen, im wesentlichen steigungsfreien Wagenboden-Mittelgang aufweist.

9. Fahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens ein angetriebenes Räderpaar.

1/9

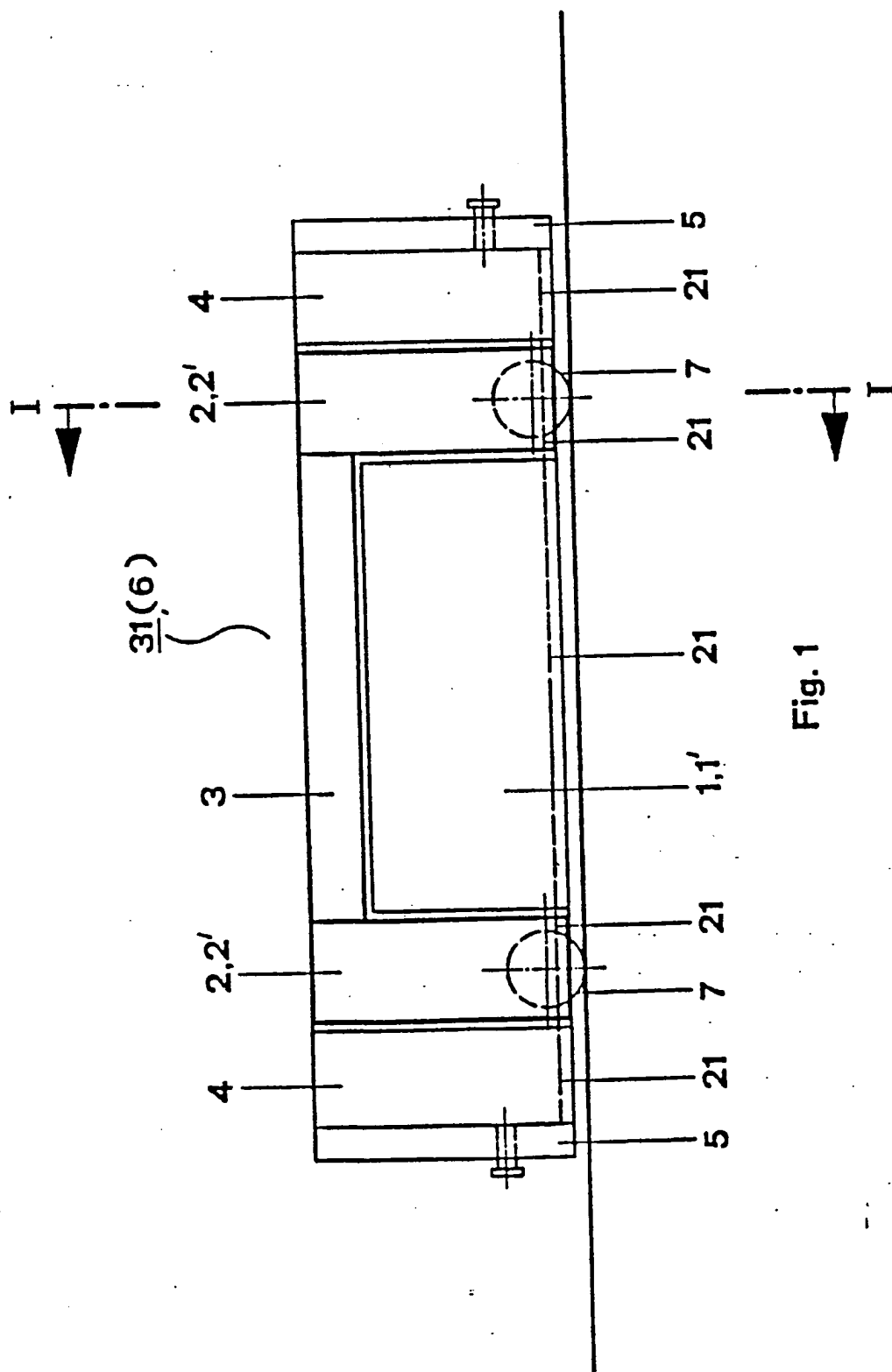


Fig. 1

2/9

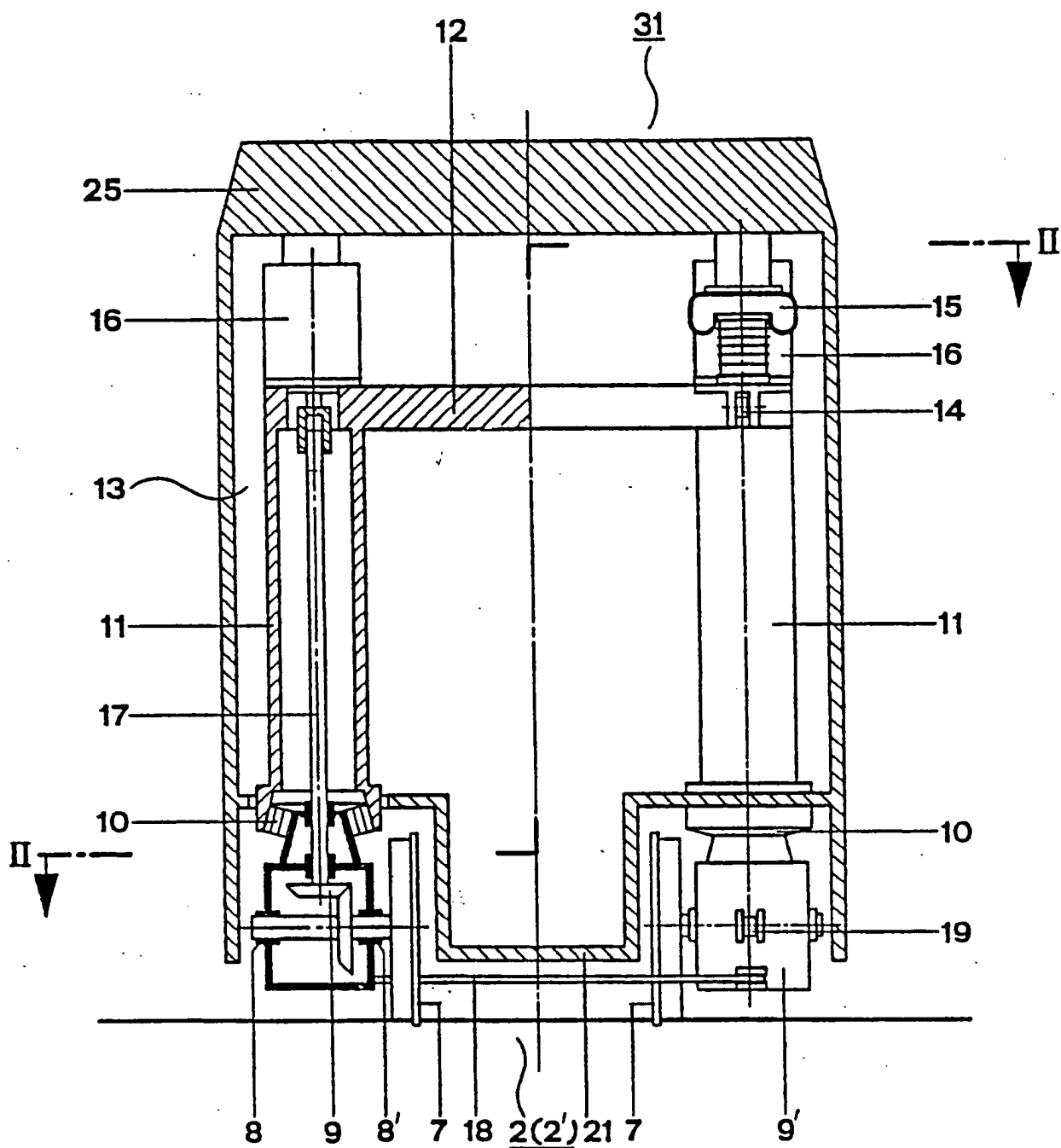


Fig. 2

3/9

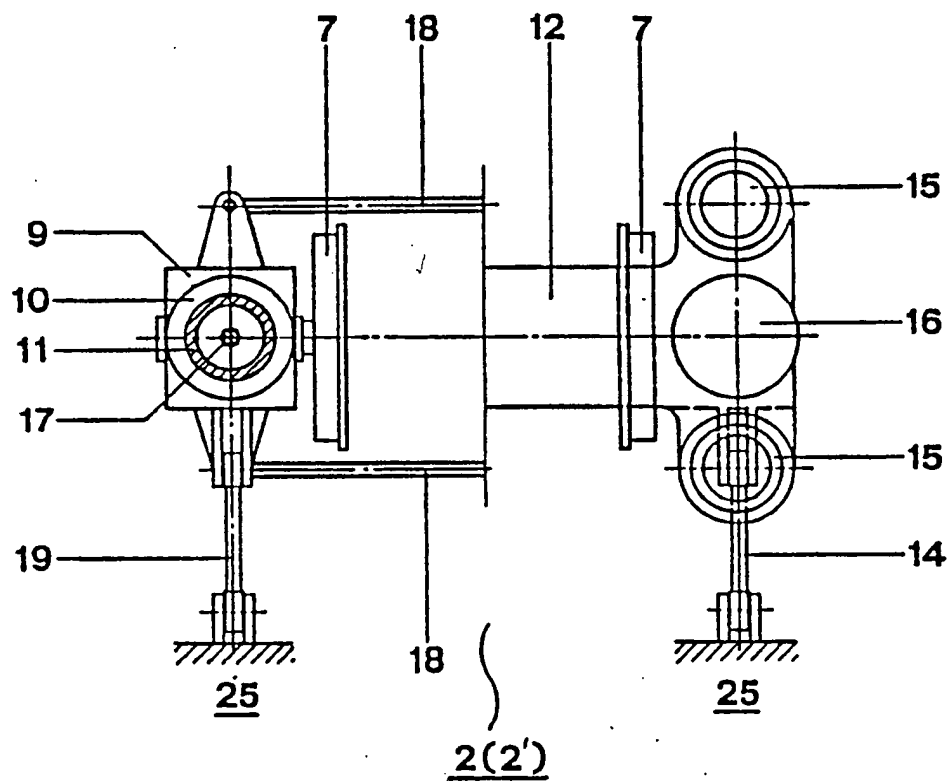


Fig. 3

4/9

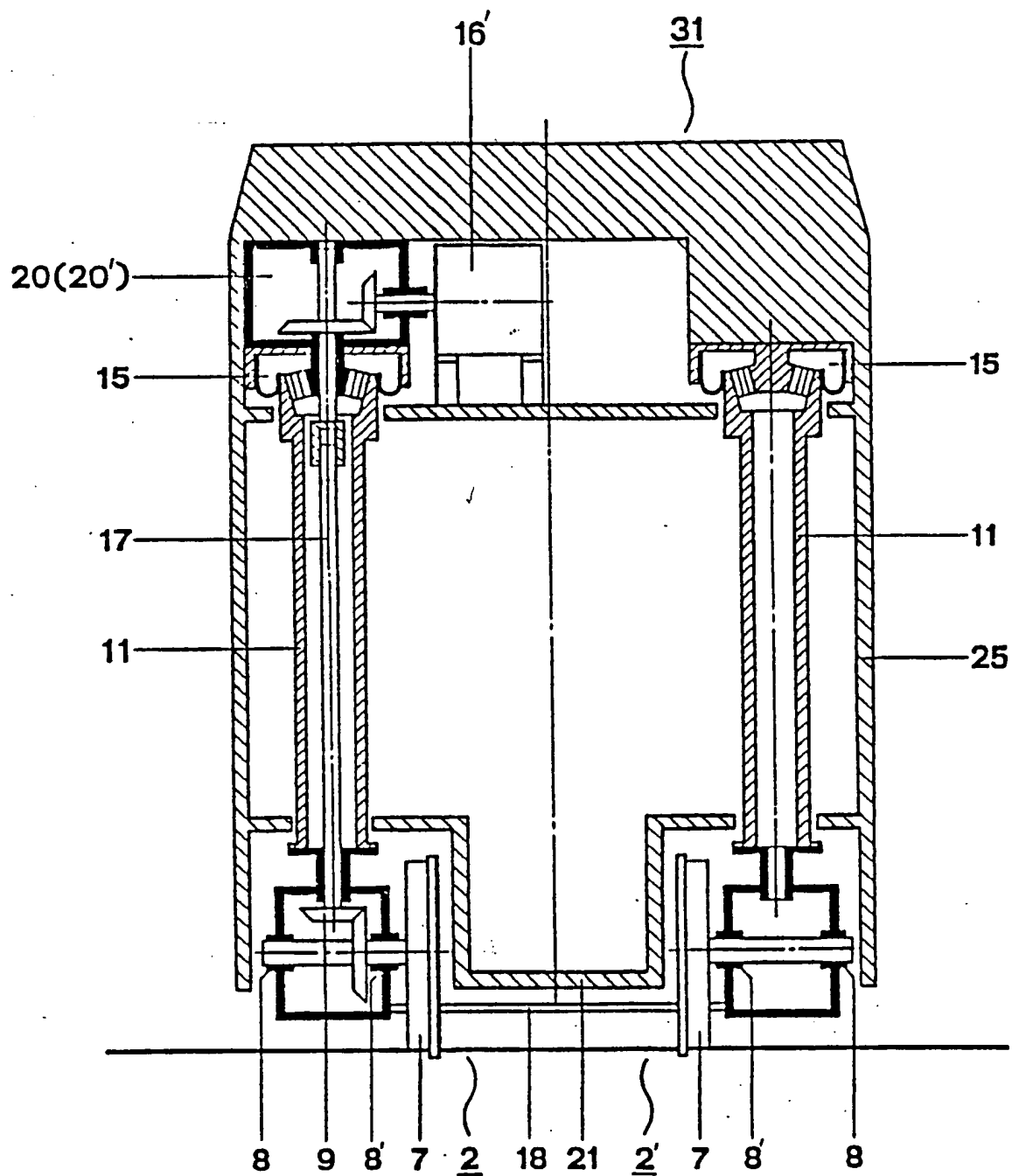


Fig. 4

5/9

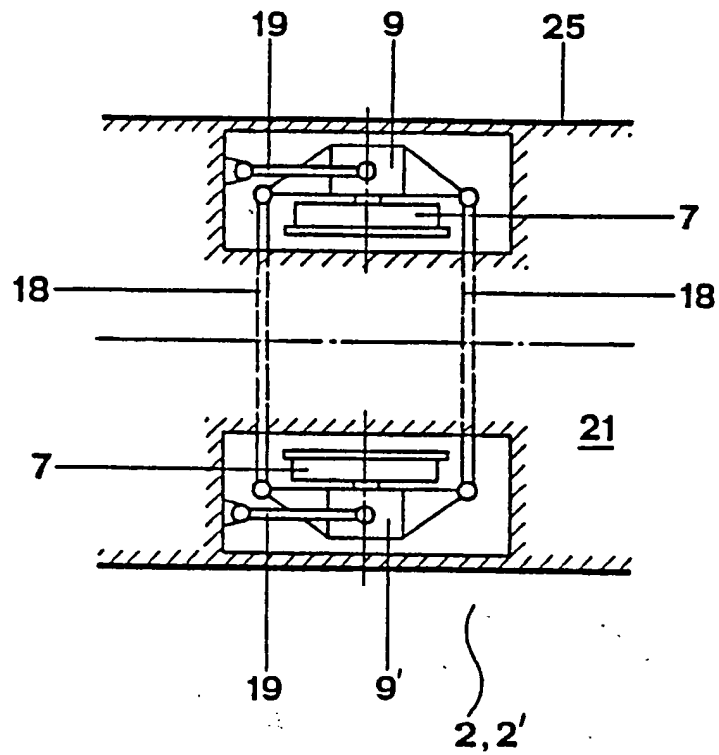


Fig. 5





7/9

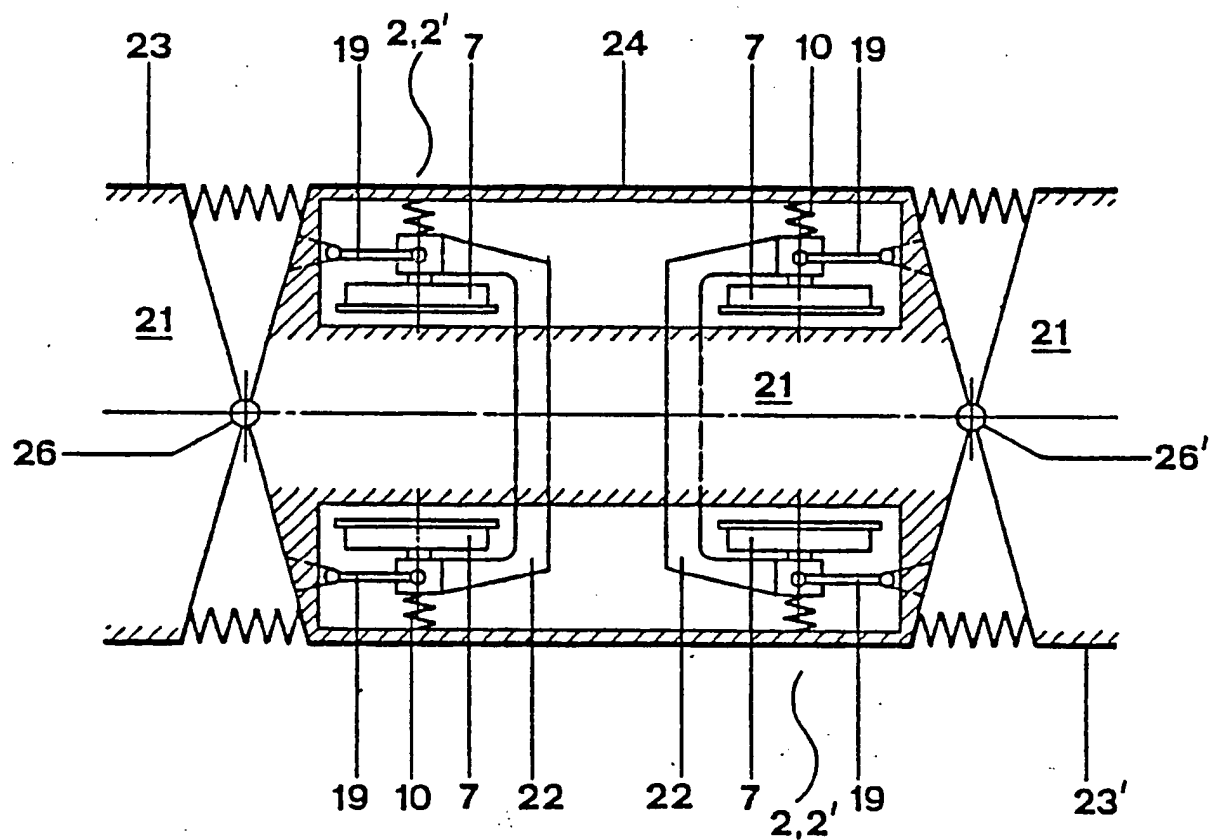


Fig. 7

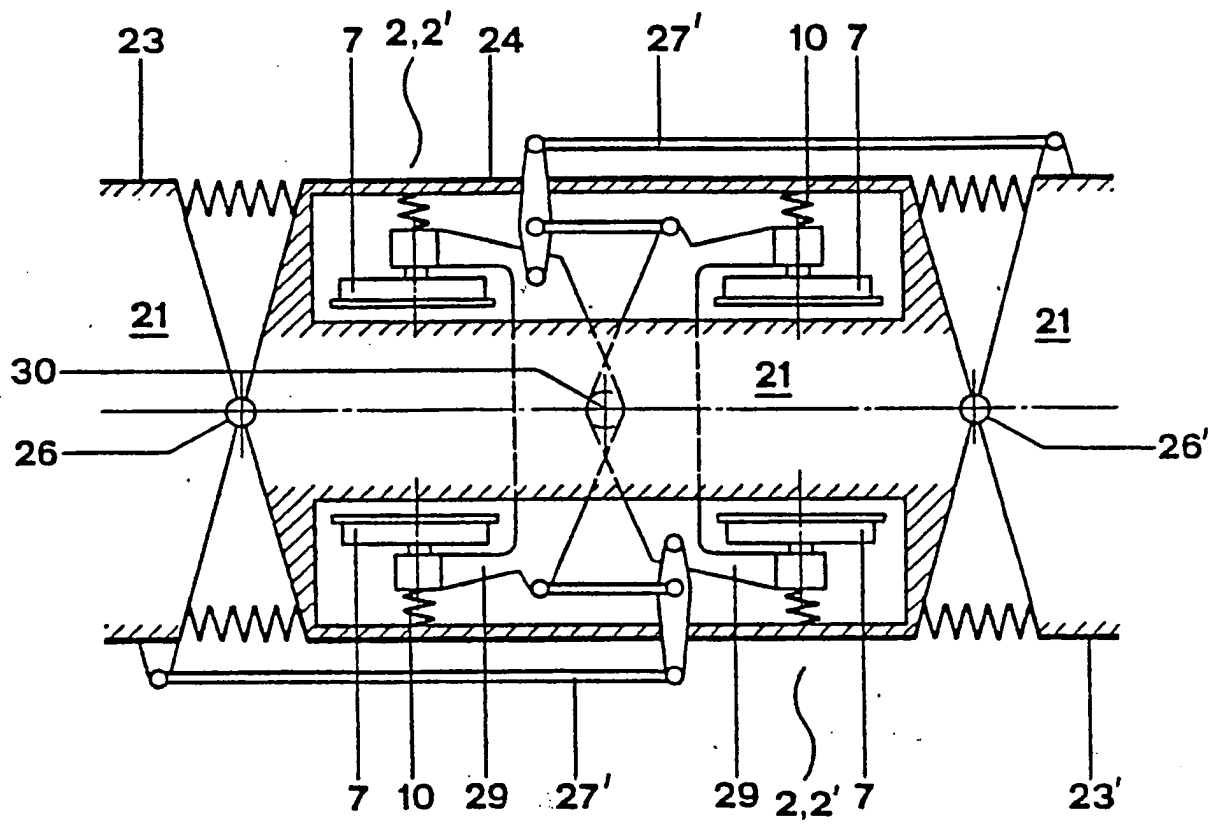


Fig. 8

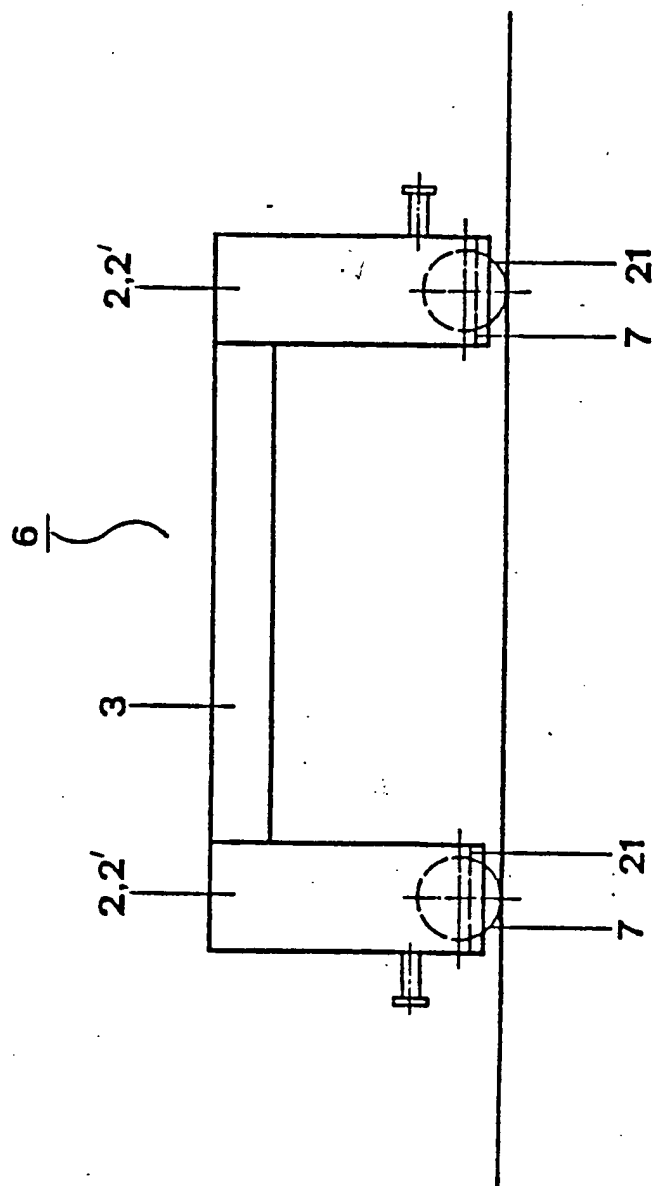


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH87/00034

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. <sup>4</sup> B61D 17/04; B61F 3/16; B61C 17/04; B61C 9/52; B61D 13/00; B61F 3/12; B61F 5/44		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>4</sup>	B61D; B61F	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> *		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	EP, A, 0129772 (OFFICINA MECCANICA DELLA STANGA) 2 January 1985, see figures 1,2,6,7 8; page 2, paragraph 3; page 3, paragraphs 2, 3; page 5, lines 5-19; page 6, lines 12-16; claims 2,5	1,2,8
-----		
X	WO, A, 85/05602 (OFFICINA MECCANICA DELLA STANGA) 19 December 1985, see abstract; figures 1,5-8; page 2, line 20; page 3, lines 20-23; page 4, lines 5-10; page 6, lines 10-15; page 7, lines 15-18; page 10, lines 14-16	1,2,8
-----		
X,P	EP, A, 0183619 (SCHNEIDER et al.) 4 June 1986, see abstract; claims 1,4; figure 4 & FR, A, 2573715	1,2,8
-----		
X,P	EP, A, 0181295 (FIAT et al.) 14 May 1986, see figure 2; page 3, lines 25-30	1,2
-----		
X	CH, A, 255289 (TALGO) 3 January 1949, see the whole document, in particular figures 5,6	1-3
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search 4 June 1987 (04.06.87)		Date of Mailing of this International Search Report 27 August 1987 (27.08.87)
International Searching Authority European Patent Office		Signature of Authorized Officer

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers ..... because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers ..... because they relate to parts of the International application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim numbers ..... because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☒ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application as follows:

Claims 1-3, 8

Claim 4

Claims 5, 9

Claim 6

Claim 7

See form PCT/ISA/205 from 3 July 1987

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International search report covers all searchable claims of the International application.

2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International search report covers only those claims of the International application for which fees were paid, specifically claims:

3. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:

1-3, 8

4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.